

Εργαστηριακή Άσκηση 3

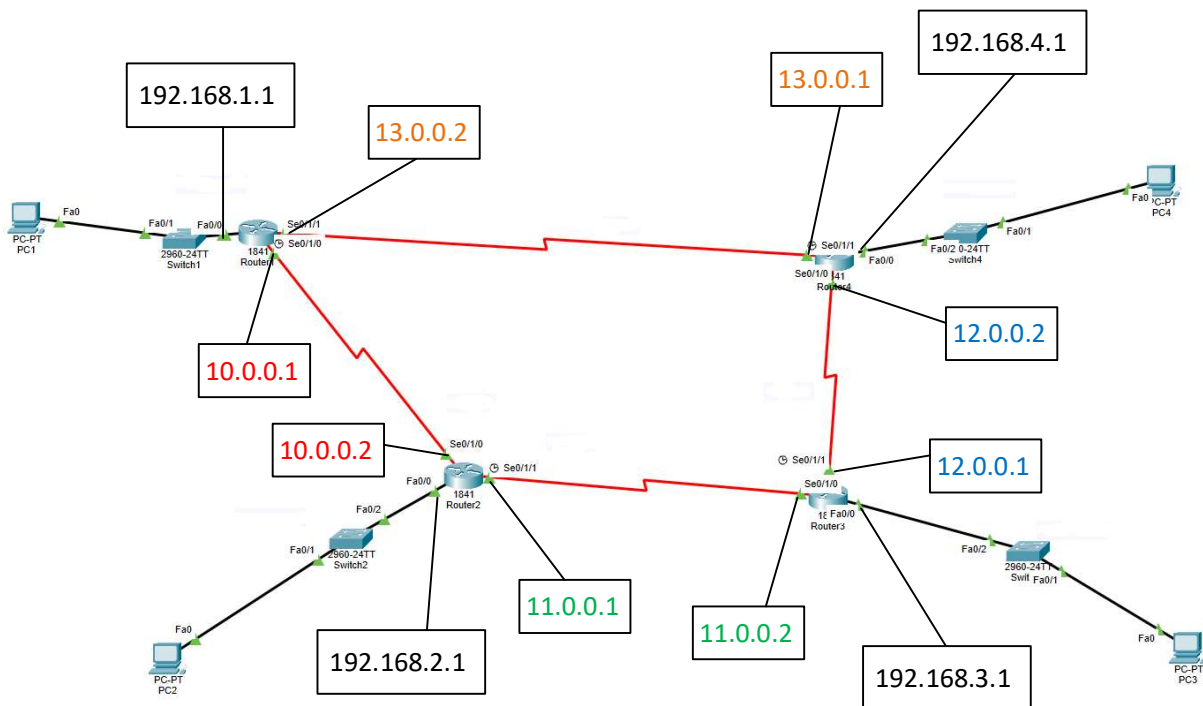
Αντικείμενο:

1. **Επίπεδο Δικτύου**
 - Static Routing
 - Routing Information Protocol (RIP)
2. **Επίπεδο Ζεύξης**
 - Διευθυνσιοδότηση MAC
 - Πρωτόκολλο ARP
 - Δομή Πλαισίου Ethernet

Επίπεδο Δικτύου

Α. Δημιουργία και Αρχική Παραμετροποίηση του Δικτύου

Στο Cisco Packet Tracer δημιουργήστε μία τοπολογία όπως αυτή της εικόνας. Για την τοπολογία αυτή χρησιμοποιούμε τον router 1841. Σε κάθε router πηγαίνετε στην καρτέλα Physical, κλείστε το router από το κουμπί «on/off» και στη συνέχεια προσθέστε 2 κάρτες WIC-2T στις άδειες υποδοχές του router. Μετά, ανοίξτε πάλι το router. Στη συνέχεια, προχωρήστε με τη διασύνδεση των συσκευών όπως φαίνεται στην εικόνα. Για δική σας διευκόλυνση μπορείτε να πάτε στο Options->Preferences και να μαρκάρετε το «Always Show Port Labels in Logical Workspaces». Έτσι θα μπορείτε να βλέπετε σε ποιο interface είναι συνδεδεμένο το κάθε link. Κάθε router έχει διεπαφές σε τρία υποδίκτυα. Σε κάθε διεπαφή, δώστε την IP διεύθυνση που βλέπετε στην εικόνα.



Συνεχίστε με την παραμετροποίηση του δικτύου. Ενδεικτικά, βλέπουμε ότι το PC1 ανήκει στο δίκτυο 192.168.1.0/24. Στην καρτέλα Desktop->IP Configuration πατήστε την επιλογή Static και συμπληρώστε τα πεδία όπως φαίνεται στην παρακάτω εικόνα (στο κόκκινο πλαίσιο).

Interface: FastEthernet0

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address: 192.168.1.2

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 192.168.1.1

DNS Server: 0.0.0.0

Προχωρήστε με την παραμετροποίηση του Router1 ανοίγοντας την καρτέλα Config. Στη θύρα FastEthernet που είναι συνδεδεμένο το δίκτυο 192.168.1.0/24 θα συμπληρώσετε μόνο τα πεδία που είναι εντός του κόκκινου πλαισίου:

FastEthernet0/0

Port Status: ☒ On

Bandwidth: ☒ Auto

Duplex: ☒ Auto

MAC Address: 0090.2BA9.4001

IP Configuration

IPv4 Address: 192.168.1.1

Subnet Mask: 255.255.255.0

Αντίστοιχα, στα Serial Interfaces που είναι συνδεδεμένα τα δίκτυα 10.0.0.0/8 και 13.0.0.0/8 θα συμπληρώσετε τα αντίστοιχα στοιχεία:

Serial0/1/1

Port Status: ☒ On

Duplex: ☒ Full Duplex

Clock Rate: 1200

IP Configuration

IPv4 Address: 10.0.0.1

Subnet Mask: 255.0.0.0

Tx Ring Limit: 10

Serial0/1/0	
Port Status	☒ On
Duplex	☐ Full Duplex
Clock Rate	2000000
IP Configuration	
IPv4 Address	13.0.0.2
Subnet Mask	255.0.0.0
Tx Ring Limit	
	10

Στην ίδια λογική, ρυθμίστε τις υπόλοιπες συσκευές του δικτύου (routers και PCs). Αφού ολοκληρώσετε την παραμετροποίηση, κάντε ένα ping από το PC1 στο PC2.

A1. Γιατί δεν γίνεται επιτυχώς το ping;

Σημείωση: Πατώντας με το μεγενθυντικό φακό πάνω στο router, μπορείτε να δείτε το Routing Table. Εναλλακτικά, μπορείτε να δείτε τις καταγραφές ενός routing table μέσω της γραμμής εντολών (Command Line Interface – CLI), γράφοντας την εντολή “show ip route” η οποία θα δώσει την παρακάτω έξοδο:

```
Router>enable
Router#show ip route
Codes: C - connected, S - static, I - IGRP, R - RIP, M - mobile, B - BGP
       D - EIGRP, EX - EIGRP external, O - OSPF, IA - OSPF inter area
       N1 - OSPF NSSA external type 1, N2 - OSPF NSSA external type 2
       E1 - OSPF external type 1, E2 - OSPF external type 2, E - EGP
       i - IS-IS, L1 - IS-IS level-1, L2 - IS-IS level-2, ia - IS-IS inter area
       * - candidate default, U - per-user static route, o - ODR
       P - periodic downloaded static route

Gateway of last resort is not set

C    10.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/1/0
C    11.0.0.0/8 is directly connected, Serial0/1/1
C    192.168.2.0/24 is directly connected, FastEthernet0/0

Router#
```

B. Static Routing

Θα διαμορφώσουμε static routes για να ενώσουμε υποδίκτυα τα οποία δεν είναι άμεσα συνδεδεμένα μεταξύ τους. Για τη διασύνδεση του υποδικτύου 192.168.1.0/24 με το 192.168.2.0/24, πηγαίνετε αρχικά στο Router1 στην καρτέλα Config->Routing->Static. Εκεί, θα συμπληρώσετε τρία πεδία: 1) το δίκτυο που θέλετε να είναι προσβάσιμο μέσω του συγκεκριμένου router, τη μάσκα υποδικτύου του και την IP διεύθυνση (του άλλου router) στην οποία θα προωθεί τα πακέτα ο router για να φτάσουν τελικά στο επιθυμητό υποδίκτυο.

A2. Συμπληρώστε και δώστε τις τιμές των πεδίων αυτών για το Router1 και Router2.

Επιβεβαιώστε ότι η διασύνδεση είναι επιτυχής κάνοντας ping από το PC1 στο PC2. Δώστε τους νέους Routing Tables των Routers 1 & 2 και σχολιάστε τις καταχωρήσεις και τα πεδία τους.

A3. Στη συνέχεια, δημιουργήστε τα static routes έτσι ώστε να συνδεθεί το 192.168.1.0/24 με το 192.168.3.0/24 και δώστε τους νέους Routing Tables. Ποιο πρόβλημα βλέπετε ότι προκύπτει με το static routing καθώς αυξάνονται τα hops για τη διασύνδεση διαφορετικών subnets;

C. Routing Information Protocol (RIP)

Σβήστε τα Static Routes από κάθε router. Σε κάθε router, πηγαίνετε στην καρτέλα Config->RIP και καταχωρήστε τα δίκτυα που είναι άμεσα συνδεδεμένα με αυτόν.

Αφού το κάνετε σε κάθε router, ενεργοποιήστε το Simulation Mode και επιβεβαιώστε ότι το πρωτόκολλο δουλεύει κάνοντας ping από το PC1 σε όλα τα άλλα PCs.

A4. Επιλέγεται η μικρότερη διαδρομή για την επικοινωνία μεταξύ των εκάστοτε δυο υπολογιστών;

Στο Simulation Mode φιλτράρετε να φαίνονται μόνο τα RIP πακέτα.

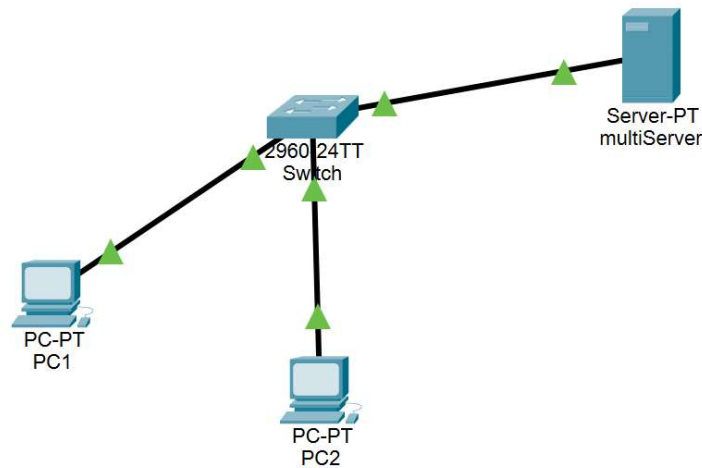
A5. Τι συμβαίνει κάθε φορά που πατάτε το forward; Ποιο είναι το βασικό πρόβλημα που δημιουργεί το πρωτόκολλο RIP;

A6. Δώστε και περιγράψτε ξανά το Routing Table ενός από τους routers.

A7. Πάνω από ποιο πρωτόκολλο μεταφοράς λειτουργεί το RIP; Που φαίνεται αυτό στο Cisco Packet Tracer;

Επίπεδο Ζεύξης

Ανοίξτε μία νέα επιφάνεια στο Cisco Packet Tracer και φτιάξτε την τοπολογία που φαίνεται στην εικόνα:



Στη συνέχεια, πηγαίνετε στο Server-PT στην καρτέλα Desktop-> IP Configuration και συμπληρώστε:

Physical Config **Services** Desktop Programming Attributes

IP Configuration X

IP Configuration

☐ DHCP ☒ Static

IPv4 Address: 192.168.1.254

Subnet Mask: 255.255.255.0

Default Gateway: 192.168.1.1

DNS Server: 192.168.1.254

Έπειτα, στην καρτέλα Services->DHCP και συμπληρώστε όπως φαίνεται παρακάτω:

Physical Config **Services** Desktop Programming Attributes

SERVICES

- HTTP
- DHCP**
- DHCPv6
- TFTP
- DNS
- SYSLOG
- AAA
- NTP
- EMAIL
- FTP
- IoT
- VM Management
- Radius EAP

DHCP

Interface: FastEthernet0 Service: ☒ On ☐ Off

Pool Name: serverPool

Default Gateway: 192.168.1.1

DNS Server: 192.168.1.254

Start IP Address: 192 168 1 10

Subnet Mask: 255 255 255 0

Maximum Number of Users: 246

TFTP Server: 0.0.0.0

WLC Address: 0.0.0.0

Add Save Remove

Pool Name	Default Gateway	DNS Server	Start IP Address	Subnet Mask	Max User	TFTP Server	WLC Address
serverPool	192.168....	192.168....	192.168....	255.255....	246	0.0.0.0	0.0.0.0

Στην επιφάνεια εργασίας των PC, μεταβείτε στο πρόγραμμα Command Prompt, και εκτελέστε την εντολή ipconfig /all.

B1. Ποια είναι η MAC διεύθυνση του κάθε υπολογιστή; Σχολιάστε τη μορφή της.

Στην επιφάνεια εργασίας των PC, στην καρτέλα IP Configuration επιλέξτε DHCP. Βεβαιωθείτε προτού συνεχίσετε ότι έχουν πάρει σωστή διεύθυνση (στο δίκτυο 192.168.1.x/24). Με τον μεγεθυντικό φακό μπορούμε να επιλέξουμε κάθε συσκευή και να δούμε τον ARP table.

B2. Τι μας δείχνει αυτός ο πίνακας και γιατί χρησιμοποιείται;

Μπείτε στον Multiserver, και μεταβείτε στην επιφάνεια εργασίας στο πρόγραμμα Command Prompt. Πληκτρολογήστε την εντολή ping -n 1 192.168.1.255.

B3. Τι επιτυγχάνουμε με αυτή την εντολή; Τι δείχνει ο ARP πίνακας τώρα σε κάθε συσκευή; Σχολιάστε.

Μπείτε σε Simulation Mode και φιλτράρετε την κίνηση ώστε να δείχνει μόνο ARP και ICMP πακέτα. Έπειτα κάντε ένα ping από το PC0 στο PC1. Πατήστε forward μέχρι να ολοκληρωθεί το ping.

B4. Ποιο πρωτόκολλο προηγείται του ICMP; Γιατί;

B5. Καταγράψτε σε κάθε βήμα τα μηνύματα του πρωτοκόλλου αυτού και εξηγήστε τη λειτουργία του.

B6. Ξαναδείτε τον πίνακα ARP των PC0 και PC1. Έχει μεταβληθεί;

B7. Μπείτε σε ένα πακέτο ICMP, και πηγαίνετε στη κεφαλίδα του Layer 2 και συζητήστε τα πεδία τη κεφαλίδας. Τι δείχνει ο τύπος (Type) στη κεφαλίδα; Συγκρίνετε τους τύπους σε ένα ARP και σε ένα ICMP πακέτο.

Για αυτή την εργασία, θα χρειαστεί να γράψετε μια αναφορά που να απαντά προσεκτικά στις ερωτήσεις A (1-7) και B (1-7), όπως περιγράφονται παραπάνω. Σας παρακαλούμε να οργανώσετε την αναφορά σας έτσι ώστε οι απαντήσεις σας να είναι ξεκάθαρα σημειωμένες για κάθε ερώτηση και ενότητα της εργασίας. Όποτε είναι δυνατόν, όταν απαντάτε σε μια ερώτηση μπορείτε να δίνετε μια εικόνα (screenshot) που σας βοήθησε να απαντήσετε στην ερώτηση. Μπορείτε να σημειώνετε πάνω στην εικόνα για να εξηγείτε την απάντησή σας. Για οποιαδήποτε ερώτηση ή διευκρίνιση μπορείτε να επικοινωνήσετε μαζί μας στα παρακάτω email:

- vikalevizaki@phys.uoa.gr
- almanolop@phys.uoa.gr